الإتزان الفيزيقي والشكلي في الأثاث

Physical and Formal Equilibrium in Furniture

م.د/ وائل محمد كامل السيد عفيفى

مدرس بقسم التصميم الداخلى الأثاث، المعهد العالى للفنون التطبيقية، التجمع الخامس

Dr. Wael Mohammed Kamel El Sayed Afifi

Lecturer at Interior Design Department - Higher Institute of Applied Arts.

the 5th Settlement - New Cairo

Waeelkamel2000@yahoo.com

ملخص البحث:

يعد الإتزان عنصرًا أساسيًا في تصميم الأثاث يغفل عنه الكثير رغم أهميتة القصوي، لما له من أبعاد تصميمية، وأبعاد أمن وسلامة.

فالإتزان التصميمي الشكلي جزء لا يتجزأ من عملية التصميم، حيث أنه الأساس الذي يقوم عليه المقومات التي تحدد جماليات التصميم بالنسبية إلى الوظيفة، كما يمكن القيام بعمل تصميم متزن يقوم على أسس جديدة وغير نمطية وتحقق المتانة والقوة، حيث يقوم المصمم المبدع بإبتكار تصميمات جديدة غير نمطية الشكل حيث يخاطب اللامنطق ليخرج مخرجاً جديداً على العين بجانب الإلتزام بالمعايير التصميمية أثناء التصميم ومع تحقيق الإتزان الذي لا غنى عنه في كافة أنواع التصاميم المختلفة مجالاتها.

أما الإتزان الفيزيقي المادي يجب أن يتمثل في مجال الأثاث علي أسس ومعايير محددة، فيمكن للمصمم أن ينتج أفضل تصميمات للأثاث تحقق مبدأ الإتزان الفيزيائي المطلوب ولكن دون الإستخدام الروتيني للفكر المعتاد، مما يوضح الأثر الهام لمفهوم الإتزان الحقيقي الذي يوضح النماذج الإبتكارية الجديدة المتزنة في مجال تصميم الأثاث.

يتم توظيف الإتزان كعنصر أساسي في العملية التصميمية من أجل الحصول على الوظيفة التي تحقق راحة المستخدم مع تحقيق القوة والمتانة في التصميم، فالإتزان هام وضرورى لتكامل الأثاث، حيث يلعب دوراً هاماً فى جماليات التكوين أو التصميم، فيحقق الإحساس بالراحه النفسية. والمصمم الداخلى لديه رغبه توجِهُهُ لإنتاج أثاث مُتزن. وتعد الطبيعة مصدر تعلم الإنسان كيفية تحقيق الإتزان ويستخدمها الإنسان فى أمور حياته.

وتتضمن معايير تقييم الإتزان التصميمي والفيزيقي بعد العملية التصميمية فهم منهج الإتزان فى الأثاث وتحليله ثم توضيح مستوى الإتزان الذى شمله ويتم عن طريق عدة برامج من بينها برنامج "Autodesk Inventor 2017 أوتودسك إنفنتر"، وهو برنامج لعمل التصميمات الميكانيكية ولإجراء الإختبارات.

لذا يهدف البحث إلي:

- معرفة الإتزان التصميمي الشكلي والإتزان الفيزيائي فى الأثاث، فهما جزء من تصميم الأثاث الذي يستحضر تصميمات جديدة ويفتح آفاق جديدة. حيث نتمكن من فهم أفضل لكيفية تحقيقه والمشكلات المرتبطة بحلوله، للوصول إلي القواعد التى يجب إتباعها عند القيام بتصميم أثاث متزن.

- تصميم الأثاث يحتاج إلى إستخدام مهارات المصمم الداخلى لجعله أفضل للمستخدم، ونظراً لحدوث تطورات هائلة فى مجال التكنولوجيا، وضرورة الإستفادة من التقنيات الحديثة فى تطوير أساليب تصميم الأثاث، التي ساهمت فى تحقيق مرونة فكرية فى التصميم كان يستحيل تحقيقها من خلال الوسائط التقليدية، فأصبح من الممكن تنفيذها مهما كانت درجة تعقيده، فظهر مفهوم الإتزان في الأثاث.

وإيماءاً لأهمية الإتزان الشكلي والفيزيقي في الأثاث يوضح البحث هذا المفهوم، حيث يعتمد على التطبيق السليم، لذا يوضحه البحث ويحلله، للوصول إلى حالة الإتزان التى يهدف إليها.

الكلمات المفتاحية:
(مفهوم الأثاث– مفهوم الإتزان التصميمي– الإتزان الفيزيقي)

Abstract:

Balance is an essential element in furniture design that is overlooked by many, despite its utmost importance, because of its design dimensions, and security and safety dimensions.

The skill of formal design balance in design is an integral part of the design process as it is the basis upon which the components that determine the aesthetics of design in relation to the function, where it is possible to do a balanced design work based on new and non-typical foundations and achieve durability and strength, where the creative designer invents new designs It is atypical in shape as it addresses the irrational to bring out a new way out on the eye, in addition to adhering to the design standards during design and with achieving the indispensable balance in all types of different designs and their fields.

As for the physical equilibrium, it must be represented in the field of furniture on specific bases and criteria. The designer can produce the best furniture designs that achieve the principle of the required physical equilibrium, but without the routine use of the usual thought, which shows the prestigious effect of the concept of true equilibrium, which shows the new balanced innovative models in the field of design Furniture.

Balance is employed as an essential element in the design process in order to obtain the job that achieves user comfort while achieving strength and durability in the design. Balance is important and necessary for the integration of furniture, as it plays an important role in the aesthetics of composition or design, achieving a sense of psychological comfort. The interior designer has a desire to produce balanced furniture. Nature is the source of man's learning how to achieve balance, and man uses it in the matters of his life.

Criteria for evaluating design and physical balance after the design process includes understanding and analyzing the balance approach in furniture and then clarifying the level of balance included and done through Autodesk Inventor 2017, a program for making mechanical designs and conducting tests.

Therefore, the research aims to:

-Knowing the formal design equilibrium and the physical equilibrium in furniture, as they are part of furniture design that evokes new designs and opens new horizons. Where we can better understand how to achieve it and the problems associated with its solutions, to reach the rules that must be followed when designing balanced furniture.

-Furniture design needs to use the skills of the interior designer to make it better for the user, and given the huge developments in the field of technology, and the need to take advantage of modern technologies in the development of furniture design methods, which contributed to achieving intellectual flexibility in design that was impossible to achieve through traditional media. It can be implemented regardless of its complexity, so the concept of balance appeared in the furniture.

-In reference to the importance of formal and physical equilibrium in furniture, the research clarifies this concept, as it depends on proper application, so the research clarifies and analyzes it, to reach the state of equilibrium it aims at.

Keywords:
(The Concept of Furniture, Design Balance, Physical Equilibrium)

المقدمة:

الإتزان الشكلي التصميمي والفيزيقي المادي هو أساس العملية التصميمية للأثاث من الناحية الوظيفة والرؤية البصرية للعين، لأنه من أهم أسس التصميم التي لاغنى عنها في تصميم الأثاث، حيث أن كل مرحلة من مراحل عملية التصميم تتضمن الإتباع الشامل لأساس الإتزان، كما أنه يعتمد على رؤية المصمم لأماكن الضعف والقوة في التصميم ومن ثم تنطلق نحو تصميم قطعة أثاث متزنة رغم شكلها الغير إعتيادي والتي تتضمن الإبتكارات والإبداعات التصميمة.

والإتزان الفيزيقي المادي في تصميم الأثاث من أهم الأسس التي تحقق الراحة الوظيفية من حيث المتانة حتى وإن كان التصميم يوحي بغير ذلك، ومن هنا تبدأ أفكار المصمم بالنجاح حيث أنه يبتكر تصميماً يوحي بالضعف ولكنه أكثر متانة وقوة، كما أن تحقيق الإتزان في قطع الأثاث يحتاج إلى العنصر الذي يحققه في القطعة وقد يكون مخفي أو ظاهر ولكنه يقوم بعمله كنقطة إتزان التي تجعل التصميم كاملاً متزناً.

مشكلة البحث: تمثل مشكلة البحث في:

- قلة الإهتمام وإتباع أسس الإتزان الفيزيقي في مجال الأثاث، حيث يوجد قصور في العملية التصميمة لعض التصميمات الجديدة مع الإهتمام بالشكل الخارجي وإهمال المتانة والقوة التي تحققه في التصميم.
- تعاني بعض تصميمات الأثاث من إنعدام الإتزان الفيزيقي لعدم وفرة الدراسات وعدم الإلمام بأساليب التصميم السليمة، حيث يكون التصميم نفسه المصدر من حيث المشكلة.

لذا يسعى البحث للإجابة على التساؤل الآتى:

- كيف يتم توظيف الإتزان الفيزيقي المادي كأساس مهم في العملية التصميمة في مجال الأثاث وكمصدر ثرى لفتح آفاق إبداعية جديدة؟

أهداف البحث: الأهداف الرئيسية للبحث هي:

- إلقاء الضوء على الإتزان الفيزيقي المادي كمصدر أساسي في العملية التصميمية والمشاكل المتعلقة به في تصميم الأثاث.
- إدراك الإتزان المادي الفيزيقي لزيادة الإرتباط بينه وبين إدراك المصمم في تصميم الأثاث، لنتمكن من فهم أفضل لكيفية تحقيقه والمشكلات المرتبطة بحلوله، للوصول إلي الشروط التى يجب إتباعها عند القيام بتصميم أثاث متزن شكلًا ومادياً.
- تقديم تصميمات لقطع أثاث متزنة لها قيمتها البصرية والتشكيلية والوظيفية، مما يعد فتحاً لباب التجديد والإبتكار فى مجال الأثاث، والخروج من الحيز التصميمى النمطي في حركة التصميم وفهم الإتزان.

أهميـة البحـث:

-"التوجيه إلى تطوير الإتزان الفيزيقي في الأثاث" وإيجاد طريقة منهجية علمية، **<u>ويدعو البحث إلى:</u>**

- تحقيق الترابط بين "الإتزان التصميمي والفيزيقي" في الأثاث، حيث يعد الأثاث مصدر ثري للإبداع، وإنتاج تصميمات مبتكرة تحمل مفهوم الإتزان في التصميم من حيث الشكل والوظيفة وحركة التصميم وذلك
بإبتكار المصمم ودراسته الجيدة، والتركيز على القوة والمتانة التي تحقق الإتزان.
- زيادة الوعي التصميمي وتحقيق مصطلح "الإتزان التصميمي والفيزيقي في الأثاث" في كل تصميم في مجال الأثاث.

- التعرف علي التكنولوجيا والخامات والأساليب الحديثة المستخدمة في كيفية عمل أثاث متزن وذلك يظهر فى تحليل قطع الأثاث.

فرضية البحث: تقوم بالجواب على سؤال المشكلة البحثية:

- توظيف الإتزان الفيزيقي المادي كعنصر أساسي في العملية التصميمية من أجل الحصول على الوظيفة التي تحقق راحة المستخدم مع تحقيق القوة والمتانة في التصميم.

- إستخدام مفهوم الإتزان الفيزيقي والتصميمي كمصدر للإبداع، وإتباع الأسس والمعايير التصميمية وإكتساب المهارات في تصميم الأثاث ليشكل إضافة في تطوير الحلول التصميمية لتحقيق أثاث متزن.

منهج البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي: لوصف وتحليل "الإتزان المادي الفيزيقي والتصميمي في الأثاث" محل البحث، ومن خلال الدراسات الوصفيّة والتحليلّيةٌ لبعض التصميمات المنفذة لقطع الأثاث وفقاً للإتزان في الأثاث، وكذلك فى بناء أدوات "إجراءات" البحث من إستبيانات.

كما يتبع المنهج التطبيقي: للتأكد من فرضية البحث من خلال تطبيق الإتزان الفيزيقي والشكلي عل قطع أثاث من تصميم الباحث، وتقييم التصميمات والنماذج المقترحة، ومن خلال الدراسات التطبيقّيةٌ المتخذة من النتائج البحثية، وكذلك الإستبيان المصمم من قبل الباحث.

حدود البحث:

لإثبات فرضية البحث وتحقيق أهدافه، يتحدد البحث فى دراسة:

- الإتزان الفيزيقي والشكلي في صنع القرار التصميمي للأثاث والمشاكل المتعلقة بتصميم الأثاث كمصدر إبداعي يخدم مجال التصميم الداخلي.

- تقديم تصميمات لبعض قطع الأثاث التي تخدم وتحمل فى طياتها مفهوم الإتزان في الأثاث من خلال توضيح أفكار مختلفة لقطع أثاث.

حدود زمانية: دراسة البحث تخاطب الفترة الحالية (٢٠٢١م).

حدود مكانية: تعتمد على تطبيق الإتزان الفيزيقي والشكلي في الأثاث الخاص ببعض المنشآت المختلفة.

إجراءات البحث:

أعد الباحث إستبيان للتحقق من مدي جدوي دمج الإتزان الفيزيقي والشكلي في تصميم الأثاث ولتحكيم التصميمات المقترحة كالآتي :

- الإستبيان لمعرفة آراء المتخصصين من السادة أعضاء هيئة التدريس بقسم التصميم الداخلى والأثاث بكلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان ودمياط وبنها وبني سويف وجامعة ٦ أكتوبر والمعهد العالي للفنون التطبيقية ٦ أكتوبر، ويتكون الإستبيان من جدول يحتوى على (٦) عبارات.

عينة البحث: - عينة من متخصصى التصميم الداخلى والأثاث وعددهم (٢٠ دكتور).

محاور البحث: لتحقيق هدف البحث والإجابة على تساؤلات الدراسة ولإثبات فرضيتها من خلال المنهجية المقترحة، يتضمن البحث المحاور التالية:

أولاً: الإطار النظرى: "الأثاث كعنصر من عناصر التصميم الداخلي– مفهوم الإتزان التصميمي والفيزيقي– الإتزان الفيزيقي والتصميمي في الأثاث"

ثانياً: الإطار التحليلي التطبيقي:

- يشمل على تحليل بعض النماذج المنفذة لقطع أثاث وتحمل مفهوم الإتزان الفيزيقي والشكلي وتحليلها تحليلاً كاملاً بناءاًعلى مفهوم الإتزان في التصميم.
- إتباع التحليل التطبيقي لبعض قطع الأثاث المصممة من قبل الباحث تحليلاً يخدم مفهوم الإتزان.

مصطلحات البحث:

- مفهوم الأثاث:

- لفظ عام شامل كل الأشياء القابلة للتحرك والتي تدعم جسم الإنسان (الكرسي، السرير، .....) أو التي تستخدم كأماكن للتخزين أو الإحتفاظ بالأغراض التي يستخدمها الإنسان فى حياته اليومية.

وتأتي كلمة أثاث مرادفاً لكلمة متاع وهو شئ ما يملكه الإنسان، يشتق من المتعة، وهو مملوك له ويسبب له الرضا ويسهل عليه حياته بما يمتعه، والمتاع كلمة عامة والأثاث متاع خاص لذا فهو أكثر تحديداً. [٢٤ /ص٥٦]

- الإتزان التصميمي:

توزيع عناصر التصميم حسب الوزن البصرى لكل عنصر مما يحقق نظاماً ثابتاً غير شاذ، فهو الحالة التى تتعادل فيها القوى المتضاده، وهو إيجاد حالة من الثبات المستقر بين مكونات التصميم على جانبى خط وهمى يمر بمركز الثقل البصري أو حول نقطة.

لذا فالاتزان عملية محكمة ومحسوبة مثل التعامل مع ميزان قوى تتم فيها مقارنه بين مجموعة عناصر على جانبى محور الإتزان وإعطائها درجات ومعايير متفاوته، من خلال صفاتها المعرفية (إيجاد أوزانها النسبية فيما بينها فيسهل التعامل معها وبالتالى ترتيبها وتنظيمها. [١٤/ص٧]

- الإتزان الفيزيقي:

يعني أن محصلة القوى المؤثرة على الجسم تساوي صفراً، أي أن الجسم يكون ساكناً، كما أن مفهوم الإتزان للأجسام لا يقتصر أثناء السكون بل قد يكون الجسم في حالة حركة متزنة، ويحدث عندما يكون مجموع القوى المؤثرة فيه ليتحرك حركة إنتقالية وكذلك عزوم القوى التي تؤثر فيه ليتحرك حركة زاوية تساوي صفراً، فالإتزان هنا يكون إتزاناً متحركاً. [٨/ ص١٧٦]، وهو الحالة التي تقوم فيها القوى المؤثرة على الجسم بتعويض بعضها البعض، أي تتعادل فيها القوي المتضاده، ويتحقق الإتزان في أبسط أشكاله بواسطة قوتين متساويتين في القوة تسحبان في إتجاهين متعاكسين. [١٧]

أولاً: الإطار النظرى:

١- الأثاث في التصميم الداخلي:

الأثاث عمل فكري إبتكاري مقصود، يخرج في شكل جمالي لتحقيق وظيفة وحاجة إنسانية من خلال خامة معينة بطرق ومقومات محددة. ولكي يكون الأثاث "مصدر استمتاع" يجب أن يتوفر فيه عناصر الجمال والراحة أي يحقق الشكل والوظيفة قطبى العمل الفني. [٢٤/ص٥٦]

ويعتبر الأثاث العامل الرئيسي في تصميم الفراغات الداخلية لإكتمال مقومات التصميم الداخلي، وتكتمل الصورة البصرية للفراغات الداخلية ويتكامل أداء تلك الفراغات للوظائف المطلوبة التي يشغلها الأثاث من خلال مميزاته المتمثلة بالشكل واللون والملمس، ويشكل الأثاث بأنواعه المختلفة العنصر الأساسي الذي يحقق العلاقات بين الفرد والفراغ الداخلي الذي يشغله، بالإضافة إلى أنه يمكن للمصمم الداخلي الخروج بنتائج تصميمية متميزة إذا أحسن إختيار العناصر البصرية (الأثاث) وتوظيفها. [٩/ص٧٠، ٢٠٢]

١- ٢- أنواع الأثاث: ينقسم الأثاث إلى: جدول (١)

أ- حسب النوع	ب- حسب الإنشاء	ج - حسب الأماكن التى يوضع بها
أثاث ثابت، وأثاث متحرك.	أثاث مسطحات، وأثاث هيكلى.	أثاث منزلي وفندقى ومكتبي وتعليمي وطبي وأثاث الحدائق وأثاث الشواطيء وباب وشباك وتحف وأنتيكات.
د - حسب الحجم:	**هـ - حسب الإستخدام**	
أثاث (كبير الحجم)، أثاث (متوسط الحجم)، وأثاث (صغير الحجم).	- أثاث الجلوس: يصمم ليتحمل وزن وهيئة من يستخدمها وحسب طبيعة - الطاولات: مستوية وأفقية وللأغراض المختلفة كالطعام والعمل والعرض. - أثاث العمل: اماكن العمل المفردة، أماكن العمل المشتركة. - أثاث الخزن: - أثاث العرض: تستخدم في المحلات التجارية والمعارض والمتاحف. [٢٣/ص٦٣]	

١-٣- أهم الأسس التي يجب أخذها في الإعتبار عند تصميم الأثاث:

في الإبداع في تصميم الأثاث ترتبط منظومة القيم مع بعضها، أي أن تصميم الأثات يجب أن يحمل قيمة ذات صفة إنشائية أَو وظيفية أَو قيمة مرتبطة بالشكل لَكى يكون تصميماً إبداعياً، فتضفي معايير تصميم الأثاث على تصميم الأثاث صفة الإبداع، بالإضافة إلى الإبتكار فى التكنولوجيا والشكل والخامة. [١٨/ص٢٠]

وتصميم الأثاث يعد جزء من التصميم االداخلي "تهيئة للمكان من الداخل بشكل يتفق وأسلوب الحياة الذي يعطينا الإحساس الداخلي للمبنى"، ولخلق تصميم داخلي يبهج العين ويريحها يجب تحقيق أُسس التصميم الداخلي عند إختيار الأثاث وترتيبه داخل المنزل، ومن أَهم الأسس التي يجب أَخذها فَي الإعتبار عند التصميم:

- التوازن، الإيقاع، التأكيد، التناسب، الوحدة والترابط، التنوع، التكرار. [٤/ص١٢]

١-٤- معاييرتصميم الأثاث: يسعي المصمم إلي تحقيقها في تصميم الأثاث لضمان جودته، ولكي يحقق النجاح المطلوب يرتبط ببعض المعايير الهامة للأثاث:

أ- **المعايير الوظيفية: (Functional Criteria)**

المعايير الوظيفية تعكس شيئاً عن الدرجة التي عندها يحقق الأثاث الغرض الذي صمم من أَجلهِ جدول (٢)

المعايير الوظيفية				
سهولة التشغيل والإستعمال	العمر الإفتراضي	إمكانية الصيانة	المتانة وكفاءة الآداء	التوافق مع البيئة

ب- المعايير الإنسانية: جدول (٣)

المعايير الإنسانية [١١/ص١٨]					
إجتماعي	الصحة	الأمان	الآداء	الراحة	القيم الجمالية

١-٥- الإعتبارات التصميمية في تصميم الأثاث: تصميم أي وحدة أثاث هو علاقة تكاملية بين القيم الوظيفية والقيم الجمالية والخامات: [٨/ص١٢] ولإختيار قطع الأثاث يجب أن يتوفر نوعان من الإعتبارات: جدول (٤)

١- الإعتبارات الوظيفية :	٢- الإعتبارات البيئيـة والجماليـة:
تؤثر العوامل الإنسانية على شكل الأثاث ونسبه ومقاسه. يجب أن يوفر تصميم الأثاث الراحـة الفيزيائيـة ويـرتبط مفهوم الراحة مع طبيعة الفعالية التي يقوم بأدائها.	الأساس المعبر عـن الحالة التعبيرية الحسية والجمالية لإدراك وظيفة الأثاث هي العناصـر البـصرية الظاهرية التي تشكل الحافات الخارجية لكتلة الأثاث من خط وشكل ونسبة وخامة ولون ونسيج، فضلاً عن عوامل أخرى منها المتانة وسهولة الصيانة وتحقيق المظهر المقنع والكلفة المقبولة.[٣/ص٧٨]

١-٦- المواد المستخدمة في صناعة الأثاث:

تستعمل مواد مختلفة في صناعة الأثاث تتبدل تقنيات معالجتها وتتطور بتطور الإنسان، بدءاً من الحجر والطين إلى الخشب والمعدن بأنواعه إضافة إلى الزجاج والألياف الزجاجية واللدائن والعظم والعاج والصدف والجلود وأنواع الطلاء المختلفة[٢/ص٣٥]، وتختلـف مواصفاتها من حيث تحملها للقوى المختلفة مـن ضغط وشـد وقـص والكثير من الإجهادات، وتتوقف المتانة والمقاومة للظـروف البيئيـة على نوعية المواد المستخدمة فـي التصنيع بما يحقق الآداء الوظيفي الأمثل مـن حيـث تكوينه الهيكلي الملائم لطبيعة المواد المصنع منها.[٩/ص٢٠٢]

٢: مفهوم الإتزان:

- (المستوى المادى للإتزان) حسي إدراكي:

يظهر هذا المستوى فى التكوينات الإدراكية بمفهومها التصميمى، ويعنى التعامل مع المعالجات التصميمية للأشكال، ولكونه يدرك بالحواس، يؤثرعليه مجموعة من العوامل المادية المرئيه المؤثره على إتزان التصميم مثل الخامات المستخدمة والتوجيه التصميمي، ويسهل إدراكها بالمسقط الأفقى أو الرأسى أو المنظور لقطعة الأثاث، وتساهم هذه العوامل فى الوصول لحالة من الإتزان الإدراكى فى التصميم عن طريق الإدراك البصري.

- (المستوى المفهومى للإتزان) الغير مدرك التصورى:

أى تكوين تصميمى يحتوى علي نظام غير ظاهر نعلم بوجوده يرتب عناصره وأجزاءه، ويكون لهذا النظام أثرًا كبيرًا فى فهم المنهج التصميمى، وهو المدخل لفهم الإتزان المفهومى فى تصميم الأثاث.

والإتزان المفهومى يتم من خلال إعطاء أحد العناصر أو الوحدات قيمه مضافة، وهذه القيمة قد تكون فى الشكل أو الخط التصميمى أو اللون أو الوضع بالنسبه لباقى الوحدات أو الوظيفة.[٣٠/ص١٦،١٧]

أي أن المستوى المادى للإتزان يعتمد على وضع عناصر التصميم (أجزاء قطعة الأثاث)، ويمكن تحويله إلى مستوى مفهومى للإتزان من خلال إعطاء وحدات التصميم معنى أو قيمه ما، فالمستوى المفهومى يعبر تشكيلياً عن المفاهيم والقيم الخفية للتصميم. **<u>لذلك فالعلاقه بين المستويين</u>** بنائية، حيث يقوم المستوى المفهومى على أساس إدراكى يسبقه، كما أنها مرحليه، تأتى من تتابعها فى عملية الإتزان شكلاً ثم تعبيرًا.[٣١/ص٢٢]

٢-١-١- الإتزان الفيزيائي وشروط تحقيقه: Physical Equilibrium:

يكون الجسم في حالة إتزان عندما تكون مجموع القوي المؤثرة علي الجسم تساوي ردود أفعال والعزوم الناتجة في دعامات الجسم، ويتحرك الجسم عندما يكون تحت تأثير قوة ما في إتجاه تأثير محصلة هذه القوة وبالتالي يصبح الجسم في حالة عدم إتزان،.[١٥/ص٦٣]

٢-١-٢- هنالك ثلاث أنواع من الإتزان الفيزيائي وهي: جدول (٥)

الإتزان الثابت:	**الإتزان المتعادل:**	**الإتزان الغير ثابت:**
وهو القدرة التي تمكن الأثاث من الإحتفاظ بوضع ساكن، عندما يكون مركز ثقل الجسم نقطة الإستناد ويتحرك الجسم بإتجاه تأثير القوة، ويعود إلى وضعه الأصلي.	يحدث عندما يدور الجسم ويمر محور الدوران بمركز ثقل الجسم، فلا تتغير حالة إتزانه ويتسم بأن مركز الثقل يبقى في جميع الأجزاء على إرتفاع ثابت من قاعدة الإرتكاز. [٨/ص٤٣]	يحدث عندما يمر محور الدوران عمودياً تحت مركز ثقل الجسم الذي يكون فوق قاعدة الإرتكاز فالقوى الخارجية المؤثرة تغير حالة إتزانه الأصلية وتأتي نتيجة لوزن الجسم المؤثر فيه (الجاذبية الأرضية) ورد فعل السطح الذي يستند عليه .
ص١	ص ٢	ص ٣

٢-١-٣- الإتزان الفيزيقي:

هو قدرة الأثاث على الإحتفاظ بثباته عند آداء أوضاع معينة أو عند تحميل أوزان عليه، مثل بعض وحدات الأدراج التي تنقلب عند فتح الأدراج وبها أوزان، أو بعض الأثاث المتعدد الإستخدام عند التغيير في الإستخدام لا يحتفظ بإتزانه الفيزيقي المادي، وبعض الكراسي أيضًا عند إستخدام مسند الظهر.

٢-١-٤- قاعدة إتزان الأثاث. العوامل الأساسية لنجاح توازن الأثاث:

- وزن الجسم وكتلتة.
- إرتفاع مركز ثقل الجسم.
- مساحة قاعدة الإرتكاز.
- قوى الإحتكاك.
- الدفع الزاوي الذي يعمل على إخلال الإتزان.
- كمية الحركة الزاوية للجسم ككل ولأجزائه.[٨/ص٤٤]

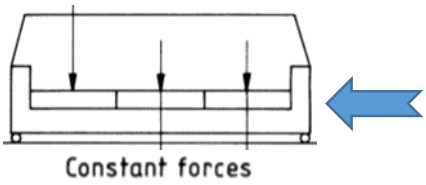
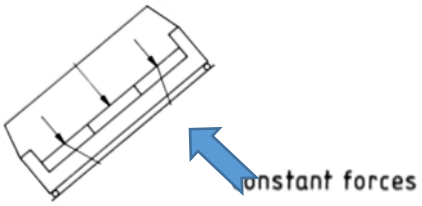
٢-١-٥- الثبات الفيزيقي للأثاث:

إن ثبات الأثاث هو مقدار قصوره الذاتي إزاء القوة الخارجية المؤثرة، وعلى هذا الأساس يوجد ثلاثة أنواع من الإتزان الفيزيقي، (إتزان ثابت)، و(إتزان متعادل) و(إتزان غير ثابت).

فعند وضع قطعة الأثاث على سطح مستوي فأن قوة رد فعل السطح عليها يساوي وزنها على السطح، فلو أثرنا فيها بقوة فسوف تستمر في حركتها بما يتناسب وكمية القوة المؤثرة ولحين توقفها. وهو (الإتزان المتعادل)

وعند تحريكها علي سطح منحدر لأسفل نجد أن اقل قوة تستطيع أن تغير وضع إتزانها الأصلي وتستمر في حركتها وهو (الإتزان الغير ثابت)، بينما في حالة تحريكها نتيجة تأثيير قوة علي سطح منحدر لأعلي، فأنها ستتحرك بإتجاه تأثير القوة ولكنها ماتلبث أن تعود إلى وضعها الأصلي (إتزان ثابت). [٦/ص١٠]

٢-١-٦- أنواع الثبات الفيزيقي: جدول (٦)

الثبات الخطي والثبات الدوراني: يتحرك فيها الجسم في خط مستقيم، فكلما زادت القوة الدفعية الخطية (القوة × زمن تأثيرها) المطلوبة بإخلال الإتزان الخطي للجسم (من السكون أو الحركة) كلما زاد ثباته أي بمعنى أنه كلما زادت (كتلة الأثاث) كلما زاد ثباته الخطي وتطلب ذلك دفعاً أكبر لتغيير حالته. [٦/ص١١، ١٢]	**الثبات الدوراني:** يعني قدرة الأثاث على مقاومة إختلال إتزانه عن طريق تدويره حول نقطة ثابتة بفعل عزم ما، وكلما زاد الثبات الدوراني للجسم كلما تطلب قدراً أكبر من عزم التدوير الذي يغير من إتزانه الدوراني. فإذا حاولنا دفع (قطعة أثاث) موضوعه على أحد جانبيها فسوف تدور حتى تستقر على جانبها المقابل، أما إذا كان مقدار الدفع المستخدم غير كاف للوصول إلى الإرتكاز على حافته فسوف تعمل الجاذبية الأرضية على دورانه في إتجاه إعادة القطعة إلى وضعها الأصلي.
 شكل ١	 شكل ٢

٢-٢- مفهوم الإتزان التصميمي الشكلي:

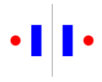
تدعى حالة الإتزان Equilibrium، (مجازاً التساوى والتكافؤ) أي المساواة والتعادل لقوي الجاذبيات المتعارضه في الحقل المرئي. وهي عملية محكمة ومحسوبة بعقلانية وشديدة الدقة، وتعتمد علي خبرة المصمم وتجربته اللتان تنميان القدرة لديه بالشعور بمدي توازن العناصر مع بعضها، (إيجاد أوزانها النسبية فيما بينها فيسهل التعامل معها)، ويقوم علي أساس العامل النفسي الشعوري وبالإرتياح من عدمه. [٥/ص١٠]

٢-٢-١- والإتزان البصري يتأثر بالحجم والشكل والقيمة واللون: جدول (٧)

١- الحجم:	٢- الشكل:	٣- القيمة:	٤- اللون:
يزيد الإحساس بالثقل كلما زاد حجم لعنصر.	الأشكال غير المنتظمة أثقل وزناً من الأشكال الدائرية، والأشكال المستطيلة والمربعة أقل منهما.	العناصر الفاتحة تعطي إحساساً بالثقل أقل من الغامقة.	الألوان البارده أقل ثقلاً من الدافئه، وكلما قل نصوع اللون وقتامته قل الإحساس بالثقل. [١٠/ص٤٦]

٢-٢-٢- والإتزان في التصميم يكون بالشكل والقيمة والملمس: كما يلي:

يرتبط مفهوم الإتزان وفعاليته بالوحدة العامة للبناء التي تربط جميع وحدات الكون، فيمثل مبدأً عاماً في الوجود، وإنعدامه يؤدي إلي إختلال التعادل في علاقات القوي، **كما يلي: جدول (٨)**

١- إتزان الشكل و يوجد أربعه أنواع:	٢- إتزان القيمة:	٣- إتزان الملمس:
<u>إتزان متماثل:</u> تظهر فيه العناصر علي جانبي المحور مثل صورة أمام مراة، وهو أبسط أنواع الإتزان وأكثرها وضوحاً ومتماثل في الشكل والثقل ويفتقر للتنوع.[٢٠/ص١٠]  - **<u>إتزان غير متماثل "ديناميكي نشط":</u>** يتم توزيع العناصر علي جانبي المحور مع عدم تماثلها، إلا أنها تبدو متشابهه، غير متماثل في الشكل ولكنه متساوٍ في الثقل.[١٩] - **<u>إتزان إشعاعي "الدائري":</u>** التحكم بالعناصر من خلال الدوران حول نقطة مركزية. **- <u>إتزان وهمي "اللاشكلي":</u>** التحكم بالعناصر عن طريق الإحساس بالمساواة بين أجزاء التصميم، فهو يوازي بين قيم غير متشابهة، معتمداً على محاور وهمية ويؤسسها الحدس النفسي المرتكز على تقدير مركز الثقل البصري وإتزانها التنظيمي والحركي في الفراغ التصميمي. **- <u>الإتزان بالتكرار:</u>** العناصر تتوزع في مساحة التصميم بشكل متكرر كرستالي، وتستخدم إختلاف العناصر والألوان لتكوين التصميم. [١٢/ص٩٠]	الإتزان بين قيم الضوء والظل، فقيم الظل لها وزن مرئي أكثر من قيم الضوء والمصمم يعمل إتزانًا بينهم.	الملمس الخشن تكون له قيمه أكثر من الملمس الناعم، فمساحه صغيره لها ملمس ناعم قد توازن منطقه ذات ملمس خشن إذا كان التباين حادا لجذب الإنتباه إلي المساحة الناعمة. [١٦/ص٦٥]

٢-٢-٣- خصائص العناصر المؤثرة في الإتزان: يتأثر إتزان التصميم بـ الشكل والإتجاه والثقل للعناصر.

شكل العناصر: يشمل لونه ومظهره العام، هل هو مربع أو دائرة أو شكل إنسان.

إتجاه العنصر: هل توجد خطوط إرشادية في العنصر؟ خطوط تتجه بعين المشاهد نحو جهة معيّنة.

ثقل العنصر: العين تنشد اتجاه العنصر الأثقل، ينتج الثقل من إختلاف خصائص العنصر كالتباين اللوني أو الحجم أو بساطة الشكل وتعقيده.

٣- الإتزان في الأثاث:

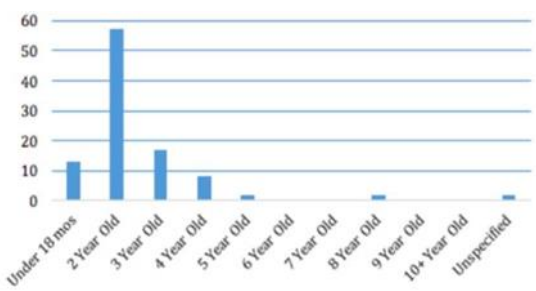
هو عنصر أساسي في عمليات إنتاج الأثاث رغم أنه يغفل عنه البعض، ونسعي أن نجعل منها عنصر أساسي كمصممين أثاث. لما له من أبعاد تصميمية، وأبعاد أمن وسلامة خصوصاً على الأطفال، حيث يمكن أن ينقلب الأثاث غير المتزن عندما يتسلقه الطفل أو يسحبه. ويمكن أن يتسبب ذلك في إصابات خطيرة أو الوفاة، في دراسة تمت في أستراليا إتضح أن ما لا يقل عن ١٤ طفلاً أقل من التاسعة يتوفوا بين عامي ٢٠٠٠ و ٢٠١٥ بعد سقوط الأثاث المنزلي عليهم، غير الإصابات.

٣-١- أهمية إتزان الأثاث: جدول (٩)

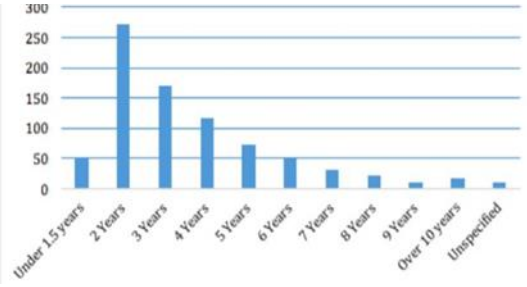
بعد الأمان والسلامة (الإتزان المادي)	البعد التصميمي (الإتزان الشكلي)
يعد عدم إتزان الأثاث ماديًا وإنقلابه مشكلة كبيرة، فصناعة الأثاث تتكلف الكثير في التصنيع والإستيراد، مما تؤثر على العميل والمستهلك وتدفق الإيرادات، وتم سحب أكثر من ١٩ مليون وحدة من أثاث من السوق بسبب مخاطر عدم الإتزان في السنوات الأخيرة. وتنتبه الحكومة إلى هذه المخاطر الجسيمة التي تواجه صناعة الأثاث علي المستهلك. [٢٧]	يعد الإتزان الشكلي أهم مبادئ التصميم الرئيسية لقطع الأثاث، ويتم توزيع عناصر التصميم حسب الوزن البصرى لها، مما يحقق نظاماً ثابتاً، وإيجاد حالة من الثبات المستقر بين مكونات التصميم، يتم فيها مقارنه مجموعة عناصر على جانبى محور الإتزان وإعطائها معايير متفاوته، من خلال صفاتها المعرفية.[١٤/ص٧]

٣-١-١- بعد الأمان والسلامة للإتزان المادي في الأثاث:

صدر بالاشتراك مع Shane's Foundation، تحليلًا لـ بيانات إنقلاب الأثاث بسبب عدم الإتزان، وكشفت عن نتائج إختبار وحدات أثاث وعرض توصيات لتحسين الإتزان المادي وسلامة الأثاث.[٢١/ص٢٧]



(شكل ٣) رسم بياني خاص بنسبة الإصابة بسبب عدم إتزان الأثاث



(شكل ٤) رسم بياني خاص بنسبة حالة الوفاه بسبب عدم إتزان الأثاث

من هنا يتضح العلاقة التردية بين السلامة والإتزان في الأثاث وهي علاقة قوية.[٢٦/ص١٠]

٣-١-٢- نصائح لتحقيق السلامة والإتزان المادي في الأثاث:

- علي شركات الأثاث إدراج إختبار الإتزان والسلامة في عمليات الإنتاج للحصول علي ثقة العميل.
- إختيار أثاث آمن ثابت مثل الأثاث الذي يحتوي علي قاعدة أو أرجل عريضة وصلبة، للحفاظ على توازنها
- إختيار أثاث متزن.[٢٥]

٣-١-٣- إختبار الأثاث:

صانعي الأثاث في كثير من الأحيان لا يفصحون عما إذا كان منتجاتهم تفي بمعايير الصناعة الصحيحة التي تتمتع بالإنسانية من سلامة وإتزان، وبالنظر إلى عدم وجود معايير إلزامية، فالنظر إلى البيانات لا يكفي لقياس فعالية معيار الإتزان المادي لقطعة الأثاث.

الإختبار المستقل بالأثاث يوفر في السوق بيانات إضافية تتعلق بالإتزان ومعاير السلامة علي الفئات العمرية المختلفة، والبيانات تقيس درجة الإلتزام بمعيار الصناعة السليمة الحالية، ولتحديد كيفية أداء وحدات الأثاث عند إخضاعها لعمليات تقييم إضافية مصممة لمحاكاة ظروف العالم الحقيقي. [٢١/ص٩٣]

٣-١-٤- ماهي UL : (مختبرات Underwriters)، مركز التميز للأثاث في هولندا، ميتشيغن:

هي شركة رائدة في علوم السلامة العالمية، وتتمتع بخبرة في إختبار الأثاث وتقييمه، وتقدم UL علامة للتحقق من الإتزان المادي للإثاث، مع مطالبة المصنعين بشأن تحقيق الإتزان من خلال التقييم من خلال عملية الإختبار والإهتمام بالنتائج الخاصة بإختبار المنتج، وبرنامج التحقق من إتزان الأثاث في UL مدعم بخبرات تحقق الثقة. ويوفر برنامج UL Stability Verification: الثقة العلمية الموضوعة، وتؤكد علي سلامة التسويق الخاصه بإتزان المنتج وذلك بسبب إعتراف العميل بـ UL، فيحتوي المنتج علي بيانات يعتمد عليها وقائمة على علم يؤكد أن المنتج يسلم الإستخدام والأداء الخاص به. [٢٦]

٣-١-٥- كيف تقدم الإدعاءات التسويقية لتوضح الآداء والأصالة والجودة والإتزان للمستهلكين؟

خدمات الإختبار والتحقق في تعاون UL مع American Home Furnishings Alliance (AHFA) لإنشاء برنامج التحقق من إتزان المنتج لتوفير التحقق من جهة خارجية لمطالبات الإتزان للشركات المصنعة. وتتاح للشركات الفرصة للتحقق من إتزان المنتج وتمييزمنتجاتها في سوق تنافسية.

هناك ثلاث خطوات للحصول على علامة UL للتحقق من إستقرار المنتج المعتمدة من قبل AHFA. جدول١٠

إختبار	مراجعة	المراقبة
تقوم UL بمراجعة قدرات إختبار موقع الإختبار وفقًا لبرنامج التحقق من إختبار إتزان الأثاث، وإذا وجدت متوافقة، فاكسب علامة UL المعترف بها.	تتلقى UL بيانات الإختبار من موقع الإختبار الذي تم التحقق منه وتقوم بتقييمها، وإذا كانت متوافقة، فإنها تسمح بإستخدام علامة التحقق من إتزان الأثاث	تقوم UL سنويًا بتدقيق قدرة إختبار موقع الإختبار الذي تم التحقق منه، وتراجع معداتها وتؤكد السياسات والإجراءات المعمول بها. [٢٦]

٣-١-٦- ما هو إختبار كيد (KID):

للوصول إلي تحيق الإتزان المادي في الأثاث وليس الإهتمام بالمظهر، يسعى KID إلي إختبار أثاث في حالات مختلفة للوصول إلي نسب الإتزان الخاصة بكل قطعة ونسبة سلامتها لتفادي الحوادث مستقبلاً. [٢٦]

٣-١-٧- كيف يتم إختبار (KID):

تم تصميم إختبار KID لأخذ قطعة أثاث من السوق، ويتم إخضاعها لاختبارات مختلفة في ظروف مختلفة، ويتم إجراء الإختبار في UL (مختبرات Underwriters)، سيظهر الإختبار هامش الأمان الإضافي التي قد تمتلكها بعض الوحدات، وفقًا لمعايير KID المصممة لمحاكاة ظروف العالم الحقيقي وأنواع الاستخدام. [٢١/ص٣٩]

UL إتبع إختبارات ببروتوكول طوره KID. وتطلب البروتوكول الإختبارات بناءًا على ASTM F2057-14 قياسي، مع توجيه الفنيين لإستخدام ما تم نشره في الأساس، ثم أضاف في البروتوكول المزيد من الإختبارات التي صممها KID، لمحاكاة ظروف إضافية في العالم الحقيقي. [٢٦]

يوضح الجدول (١١) مثال لإختبارات وحدات الخزائن في UL طبقا لمعيار ASTM : جدول(١١)

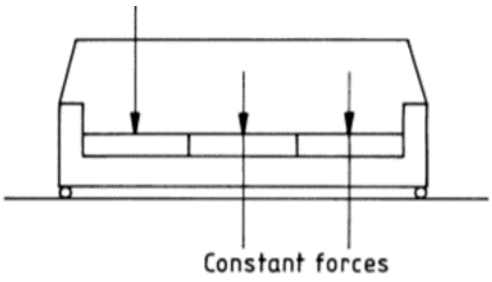
إتزان الوحدات الخفيفة: (بناءًا على ASTM F2057-14 ، القسم ٧,١):	إتزان الوحدات الثقيلة: (بناءًا على ASTM F2057-14 ، القسم ٧,٢):
يهدف إلى تحديد إتزان قطع الأثاث الفارغة، مثل الخزائن، فبناءاً على الإجراء في معيار ASTM، يتم إختبار كل وحدة لمعرفة ما إذا كانت ستنقلب إذا تم فتح جميع الأدراج بالكامل عند نقاط توقف الأدراج في فتحها، وإذا فشلت الوحدات في الإختبار يشير إلي عدم الإمتثال لمعيار ASTM الأساسية.[٢٦]	يهدف إلى تحديد ثبات وحدات الأثاث الفارغة في حالة استخدام درجًا مفتوحًا به صندوق مضمد للتسلق، بناءًا على طرق إختبار ASTM القياسية، يوضع بقطعة الأثاث التي يتم إختبارها وزن "١١٠كجم" على وجه كل درج مفتوح بالكامل. وفي حالة الإنقلاب وعدم النجاح الذي يشير إلي أن عدم المثالية لمعيار ASTM الأساسيه.

٣-١-٨- معدل إجراء الإختبارات:

يتم تطبيق الإختبار بحمل ديناميكي ضئيل بمعدل بطيء، ويتم الحفاظ على القوة لمدة ١٠ ثوانٍ على الأقل خلال كل دورة، ويوصى بإجراء الإختبارات عند أقصى معدل وهي ست دورات في الدقيقة.[٢٧]

٣-١-٩- مثال يوضح الإتزان:

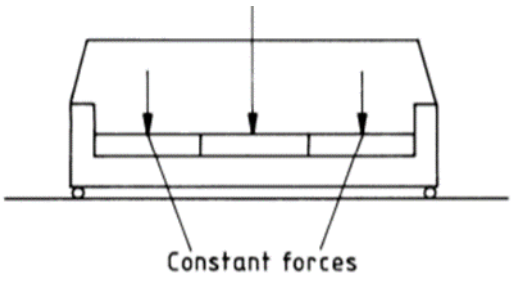
V1 قوة مكررة



قوي ثابتة

شكل ٥ مكان المقعد النهائي ، تحميل ثابت

(شكل ٩) V2 قوة مكررة



قوي ثابتة

شكل ٦ مكان المقعد المنتصف، تحميل ثابت

٣-٢- البعد التصميمي للإتزان في الأثاث:

يميل الكون نحو حالة من الإتزان، فعند عدم إتزان الكائن الحي، يؤدي إلى العمل من أجل استعادة الاستقرار. أي أن الأحداث الذهنية تنشط بسبب التوتر المزعج، وإتباع مسار يؤدي إلى تقليل التوتر. ويشارك النشاط الفني في السعي لتحقيق الإتزان. حيث يتم تحقيقه في المظهر المرئي والوظيفي في الفارغ الداخلي والأثاث الذي يتمتع بها الإنسان.[٢٠/ص٨٧]

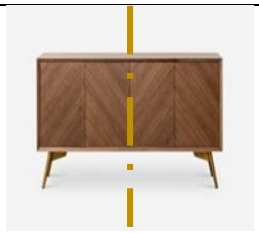
٣-٢-١- أهمية الإتزان الشكلي في تصميم الأثاث:

يتضمن مفهوم الإتزان الشكلي العلاقات بين الأوزان ويتحقق إذا ما إتزنت فيه الأشياء والألوان والقيم، فالإتزان الشكلي في تصميم الأثاث عنصر مهم يساعد على تقديم إنطباع ثابت للمستخدم، ويجب أن تتدرب عين صانع الأثاث على إكتشاف العناصر الأثقل وزناً بصرياً عن غيرها إعتماداً على المعايير المحددة سلفاً، فهو ما يجعل بعض التصميمات تتفوق على بعضها على الرغم من أن العناصر المستخدمة واحدة،[١/ص٤٨] كما تتمثل أهداف تصميم الأثاث المتزن في إيجاد حلول لمشاكل صناعة الأثاث، وأيضاً زيادة عمر دورة إستخدامه، وتحقيق الإستفادة القصوى منه.

٣-٢-٢- تحقيق الإتزان الشكلي في تصميم الأثاث:

يتم بتأكيد النظر في كل من وظيفة وشكل تصميم قطعة الأثاث وكيفية إتباع المعاير الخاصة بالنسب وتحديد كل الأشكال الإيجابية والسلبية والمناطق المصمته والفارغة في تصميم قطعة الأثاث، والفراغات السلبية حول المنحنيات.

٣-٢-٣- الأساليب التصميمة المتبعة لتحقيق الإتزان الشكلي في الأثاث: جدول (١٢)

الإتزان المتماثل:	الإتزان غير المتماثل:
يتحقق بتقسيم قطعة الأثاث إلى نصفين متساويين بخط وهمى، فالنصف الأول يماثل النصف الثانى تماماً بكل عناصره ومكوناته وأحجامه وألوانه ونوع الخامة وملمسها وكل شئ به.[١٣/ص١٠]	يتحقق بالتوازن الديناميكى النشط فيتيح إستعمال عناصر مختلفة الألوان والأحجام في تصميم واحد مما يتيح حرية أكثر فى الإختيار ويعطى نتائج أكثر جاذبية، ويعمل على خلق توازن في الفراغ دون رتابة أو ملل.
 ص ٤	ص ٥

٣-٣- البرامج المستخدمة في تحليل الإتزان الفيزيقي لقطع الأثاث:

من أجل الوصول إلي منتجات ميكانيكية عالية الدقة يحتاج المهندسون إلى إجراء إختباراتهم أكثر من مرة من خلال برامج مخصصة لهذه الإختبارات مثل برنامج Autodesk Inventor، لأن هذا النوع من البرامج يخدم مستخدميه بحرفية عالية ودقة متناهية عن طريق الأدوات اللازمة لضبط التصميمات الميكانيكية واسعة النطاق ومحاكاة الحركة.

ويتم ذلك عن طريق معرفة نقاط إرتكاز القطعة وتحديد عدد نقاط الإرتكاز وأماكنها بعد إدخال المدخلات الخاصة بالخامة التي تم منها التصنيع، مثل نوع الخامة، أبعاد الخامة، وزن الخامة.

Autodesk Inventor، "أوتوديسك إنفينتور"، برنامج عمل التصميمات الميكانيكية عالية الدقة، لإنشاء الرسومات والمخططات الهندسية بشكل إحترافي، مع إمكانية دعم ملفات أوتوكاد. بالرغم من أن هذا البرنامج مصمم للمهندسين والمصممين فإنه يمكن التعلم والتعامل مع واجهة البرنامج ببساطة شديدة.

طريقة عمل البرنامج Autodesk Inventor "أوتوديسك إنفينتور":

يساعد في توفير الوقت والجهد من خلال إختبار ومحاكات التصميمات، مع دراسة وإختبار الآلية ضمن بيئة آمنة وفعالة وعبر أداوت إحترافية، فعن طريق استخدام البرنامج يمكن إنشاء مشاريع جديدة ويمكن إستخدام أي قالب من القوالب الموجودة بالبرنامج لانشاء مجسمات ٢D أو ٣D وتجميع مكوناتها، إلى جانب عمل تصاميم للأثاث ودراستها وإختبارها، حيث يعتمد البرنامج على نمذجة البيانات الفراغية لتحليل وتفصيل مكوناتها.

كما يمكن إنشاء رسومات لقطع أثاث، وتعزيزها مع خطوط قابلة للتعديل، ويمكن نسخها وإداراتها وتقليصها وتمديدها وفقا لقياسات المستخدم واحتياجاتهم، وبعد الإنتهاء من تنفيذ قطعة الأثاث يمكن حفظها بصيغ مختلفة لكي يمكن الوصول إلي التصميمات من خلال برامج ويندوز، ويمكن حفظ الملف بصيغة DWG حتي يمكن إستكمال العمل عن طريق برنامج أوتوكاد. [٢٩]

٣-٤- ما هو الشد في الجسد؟

هي مزيج من كلمتين- التوتر والإستقامة. يشير إلى قوة أو سلامة الهياكل على أساس توازن مكونات التوتر والضغط، لا يتم الحفاظ على الشكل من خلال مفاصل صلبة ولكن من خلال توازن التوتر عبر الهيكل بأكمله.

هناك إتجاه جديد من الإتزان الفيزيقي يسمى "التوتر":

تبدو الأشياء وكأنها تطفو فوق الهيكل بينما تعاني من التوترات فيبدو أنها تسحب أجزاء من الجسم العائم إلى أسفل في الصورة توضح الإتجاهات الحمراء التوترات (الإتزان) التي تعمل على الجسم "العائم" بينما يوضح الإتجاه الأخضر وزن الجسم.

ص ٦

القوة الرئيسية التي تجعل هذا ممكنًا هو التوتر(الإتزان) التصاعدي، الذي تمارسه السلسلة التي يتم تعليق أدنى نقطة من الجسم فيها. والتوترات الأخرى هي نزولية وتعمل على موازنة اللحظة التي يخلقها وزن الجسم. يقع مركز ثقل الهيكل "العائم" أمام الخيط الداعم مباشرةً، حيث يوجد المتجه الأخضر الذي يمثل وزنه. المتجهان الأصغر للأسفل في الخلف بسبب الأوتار يوازنان اللحظة بسبب الوزن، ويمنحان الهيكل ثباتًا جانبيًا.

هناك نوع من أنواع الإتزان: يسمى بهياكل الشد:

مثل منضدة Impossible Table، من تصميم Table by Austin Steingrube

نموذج هيكل الشد: طاولة عائمة تتحدى الجاذبية، فهي تفاجئ بهيكلها الهوائي الذي يجمع بين الأسلاك الخشبية والفولاذية

ص ٧

ما هي الطاولة العائمة؟

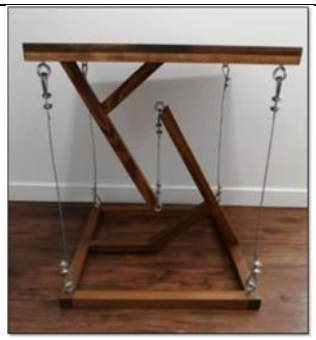
يتم بناء الهيكل tendendgrity من نظام تجميع من الكابلات، بطريقة مبتكرة وممتعة بصرياً، وهذه الهياكل مصممة بحيث يتعرض كل عضو لضبط التوتر أو الضغط النقي ويصف بتكامل الشد، ونظام مكوناته مضغوطة معزولة داخل شبكة من الحبال تحت توتر مستمر.

"فسطح الطاولة معلق، فبدلاً من قوى الضغط على الأرجل القياسية، يتم استخدام قوى التوتر لإبقاء الطاولة في وضع مستقيم ومتوازن، والنتيجة هي جسم يبدو أنه يتحدى الجاذبية والفيزياء". [٢٢/ص٥٣]

٤: الإطار التحليلي التطبيقى:

٤-١- تحليل لبعض قطع الأثاث المنفذة:

يشمل على إتباع التحليل التطبيقي لبعض النماذج المنفذة لقطع أثاث تحمل مفهوم الإتزان، وتحليلها تحليلاً كاملاً بناءاًعلى مفهوم الإتزان في الأثاث. جدول (١٣)

	ص ٨	 ص ٩
وصف قطعة الأثاث	توزع الأحمال علي القطعة والتوازن بطريقة غير سيمترية، الكاونتر من خامة pvc وخشب تحتوي علي حركة إستاتيك. حيث أنها مثبتة علي شكل معين لا يمكن تغييره وإلا حدث خلل، حققت الوحدة وظيفتها في المتانة ورفع الأحمال بالأضافة إلي شكلها الجديد المميز	قطعة غير سمترية مصنوعة من الخشب. وتحتوي علي حركه ديناميكية تحتوي علي أوتار تعمل كدعامه تربط بين أجزاء المنضدة، (السطح والقاعدة) وهما نوعان دعامات خشبية وهي الثقل. ودعامات الشد (الأوتار). وذلك التوازن بين الدعامات يمنح الهيكل ثباتاً قوياً.
الإتجاه	مسطحات (كاونتر إستقبال)، الإتجاه: باراميتري	نوع الأثاث (مسطحات) منضده. الإتجاه (هياكل الشد).
نوع الإتزان	إعتمد علي الإتزان الوظيفي بإستخدام شكل ملائم جديد.	تحتوي القطعه علي إتزان شكلي ووظيفي.
العنصر المسبب في الإتزان	التبادل بين الخامات الثقيلة قاعدة الكاونتر الصلبة والمفرغة في الجزء الخشبي الهيكلي.	تتزن بشكل أساسي بالدعمات الحديدية في الأحرف والقاعدة المستطيلة المفرغة. حيث إعتمدت علي الجاذبية الأرضية والقدرة علي ضبط الأحمال.
مناطق الإيجابية والسلبية	تتمثل المناطق الإيجابية في قاعدة الكاونر الصلبة والسطح العلوي للمنضدة. المناطق السلبية في الجزء الأيسر من الكاونتر.	تتمثل المناطق السلبية في القاعده والمنتصف، والمناطق الإيجابية في السطح العلوي للمنضدة..
مناطق القوة والضعف	مناطق القوة في ثقل الوحدة من ناحية اليمين، والضعف في تفريغها من الناحية الأخري.	مناطق الضعف في المنتصف، حيث كلما ذاد الحمل علي أحد الجوانب قل الأتزان. ومناطق القوه في الأحرف الأربعه للمنضده.

	١٠	١١
وصف قطعة الأثاث	التصميم ديناميك، ويحتوي علي حركه إستاتيك، تتحق من خلال الهيكل الخشبي حول المنضدة. مصنوعة من الزجاج والخشب. وهي قطعه غير سمتريه.	صُمم ليكون مرتكزاً على رجلين اثنتين، وتكمن الخدعة هنا أنه تم وضع معدن أسود أسفل الكرسي لدعمه فيبدو ذلك المعدن كما لو كان ظلاً للكرسي.
الإتجاه	نوع الاثاث (مسطحات) منضده. الإتجاه الحديث	نوع الأثاث (هيكلي) كرسي. الإتجاه (مودرن)
نوع الإتزان	إتزان شكلي.	إتزان شكلي وظيفي.
العنصر المسبب في الإتزان	تتزن القطعه بشكل أساسي بالدعمات الخشبيه المتمثله في الهيكل الخشبي.	تم وضع معدن أسود أسفل الكرسي لدعمه فيبدو ذلك المعدن كما لو كان ظلاً للكرسي. (حيث أن الظل هو عنصر الإتزان في التصميم)
مناطق الإيجابية والسلبية	تتمثل المناطق السلبية في الفراغات الموجوده في جميع الهيكل. تتمثل مناطق الإيجابية في الهيكل وفي اللوح الزجاجي.	تتمثل المناطق السلبية في الفراغات الموجوده في الجزء السفلي الخلفي وفراغ الهيكل. تتمثل مناطق الإيجابية في هيكل في هيكل الكرسي.
مناطق القوة والضعف	مناطق الضعف في الجزء الأيمن من المنضده حيث حيث لا يوجد داعم ليوازن اللوح الزجاجي، وتتمثل مناطق القوه في الهيكل الخشبي في الجزء الأيسر.	تتمثل مناطق القوه في الأرجل الخشبية الأمامية، والظل الحديدي. ومناطق الضعف في الجزء الخلفي من الكرسي حيث حيث لا يوجد داعم.
وصف قطعة الأثاث	تحتوي علي حركة ديناميكية. من خلال أوتار تعمل كدعامه تربط بين أجزاء المنضدة (السطح والقاعده). وهما نوعان دعامات حديدية وهي	طاولة تجميع Moving Mountains 'عبارة عن تركيبة دقيقة وغير مستقرة من الأشكال الهندسية الجاهزة، قطعة غير

	الثقل. ودعامات الشد (الأوتار الدقيقة). وذلك التوازن بين الدعامات يمنح الهيكل ثباتاً قوياً. مصنوع من المعدن. وهي قطعة سمترية، يتماثل الجزء العلوي مع الجزء السفلي لها.	سمترية، من الخشب واللدائن، فالاتزان يمكن أن يتحقق بدون تحقق التطابق والتكرار.
الإتجاه	نوع الأثاث (مسطحات) منضدة. الإتجاه (هياكل الشد) (تحدي الجاذبية).	نوع الأثاث (مسطحات) منضدة. الإتجاه (مودرن).
نوع الإتزان	إتزان وظيفي.	إتزان وظيفي شكلي.
العنصر المسبب في الإتزان	تتزن بشكل أساسي بالدعمات الوترية في الأحرف والتي تعتمد علي قوي الشد	تتزن بشكل أساسي بالأسطوانة والجزء العمودي المثبت علي حرف المثلث.
مناطق الإيجابية والسلبية	المناطق السلبية في الفراغات الموجوده في جميع الهيكل. ولا توجد مناطق إيجابية.	المناطق الإيجابية في القرصة والقاعدة الأسطوانية، والمناطق السلبية في فراغ المنتصف
مناطق القوة والضعف	تتمثل مناطق القوه في الأحرف الثلاثة للمنضدة، ومناطق الضعف في المنتصف.	تتمثل مناطق القوه في القاعدة الأسطوانية، ومناطق الضعف في حرف القاعدة المثلث.
وصف قطعة الأثاث	التصميم ديناميكي ولكنه يحتوي علي حركة إستاتيكية، من خلال الجزء الأيمن السفلي وإتجاه الحركة. وهي قطعة غير سمترية.	Harry Bertoia، طاولة Dischi، مستقرة كسطح طاولة وتحقق مبدأ الاتزان، لأنها عبارة عن بيان صفصاف، ويمكن تخصيصه في أشكال مختلفة، تعطي الإيحاء بالحركة لكنه متزن. في هذا التصميم. يتم دراسة النقطة المركزة لدي الكتلة لتحقق الإتزان في القطعة. وهي عباره عن أقراص مصنوعة من النحاس المطحون وقاعدة داكنة من الفولاذ المقاوم للصدأ، وقضبان الفولاذ تسمح بالحركة اللطيفة لسطح الطاولة
الإتجاه	نوع الأثاث (مسطحات) منضدة. الإتجاه (بوست مودرن إسلامي).	مسطحات (طاولة)، من حيث الحركة: ديناميك ووزع الأحمال والتوازن بطريقة سيمترية.

نوع الإتزان	إتزان شكلي وظيفي.	إعتمد علي الأتزان الشكلي ولم يهمل الوظيفة.
العنصر المسبب في الإتزان	الجزء الأيمن السفلي للمنضدة مع القرص	السلاسل، حيث إعتمدت علي القضبان الفولاذ والجاذبية الأرضية والقدرة علي ضبط الأحمال.
مناطق الإيجابية والسلبية	المناطق السلبية الأجزاء المفرغة في رجل المنضدة والإيجابية الجزء المصمت في القرص	الإيجابية في القرصة والقاعدة والسلبية في الجزء الأوسط من المنضدة "السلاسل من الفولاذ
مناطق القوة والضعف	مناطق القوه في الجهة اليمني والضعف في الجهة اليسري.	القوة في المنتصف، والضعف في الجوانب حيث كلما ذاد الحمل علي أحد الجوانب قل الأتزان.

٤-٢- المشروع التطبيقي:

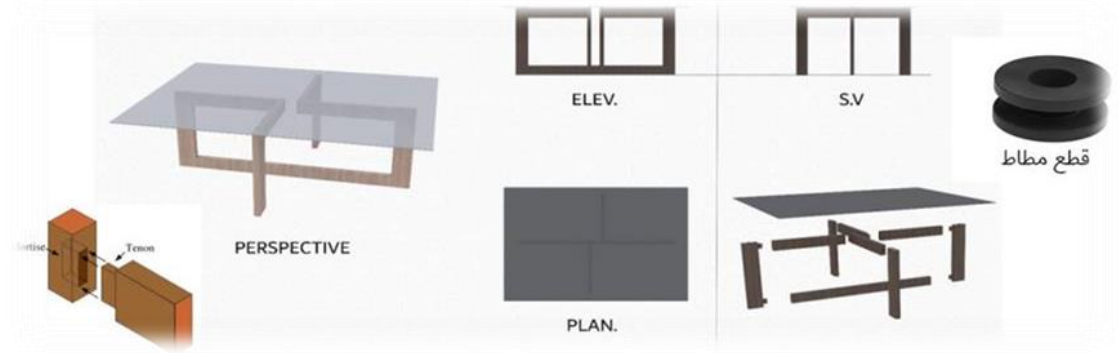
تم الإستفادة من الإتزان الفيزيقي والشكلي في صنع القرار التصميمي الخاص بتصميم الأثاث كمصدر إبداعي يخدم مجال التصميم الداخلي، وفي إعداد وتقديم وتحليل مجموعة من التصميمات لبعض قطع الأثاث المصممة من قبل الباحث والمتلائمة مع الإتجاهات الحديثة، وتوضيح أفكار مختلفة لقطع أثاث فنية تحمل فى طياتها مفهوم الإتزان.

- **<u>وكان السؤال الرئيسي</u>**: هل يتضح فى التصميات المقترحة "الإطار التطبيقي" الفكر المدعو إليه والهدف من البحث بشكل واضح وهو أن الإستفادة من الإتزان الفيزيقي والشكلي في تصميم الأثاث يتمثل في تحقيق الوظيفة وتحقيق شكل غير تقليدي ويمكن إستخدامها في إثراء الفكر التصميمي لتصميم الأثاث؟

<u>أولاً: الفكرة التصميمية:</u>

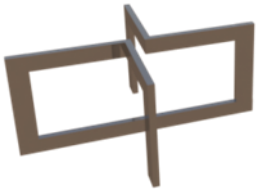
لتحقيق أهداف البحث وتطبيق نتائجه كان لزاماً علينا من إختيار مشروع تطبيقي تطبق فيه أهم نتائج الدراسة ويمكن من خلاله تطبيق الإتزان الفيزيقي والشكلي في تصميم الأثاث، وذلك من خلال عناصر وأنماط القيم الجمالية للشكل.

القطعة الأولي : جدول (١٤)

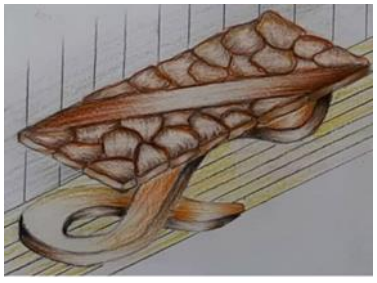


شكل ٧

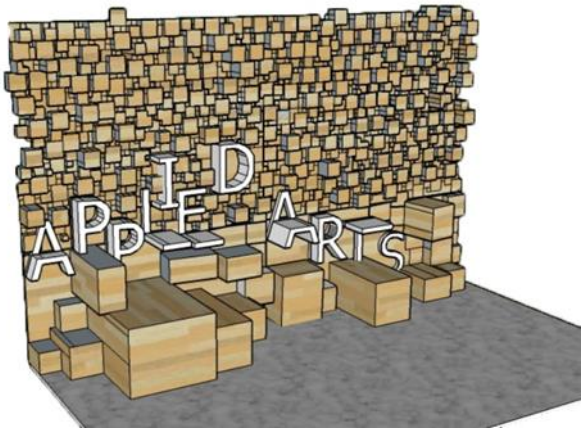
خطوات الإستلهام	تم الإستلهام من شكل علامة (+) فتم قسمها من المركز إلي نصفين متماثلين وإستخدمت كنقاط إرتكاز لتثبيت القرصة عليها.	
شكل الهيكل	العنصر المسئول عن الإتزان هيكل خشبي متساوي الطول متصل مع بعضه في وضع متعامد في الإتجاه	

	الأفقي، وتم وضع مطاط بين سطح المنضدة المصنوع من الاكريلك الشفاف والهيكل الخشبي المصنوع من الخشب، وتم ربط قطع الأخشاب مع بعضها بتعاشيق النقر واللسان بواسطة الغراء.	 شكل ٨
وصف القطعة	يحتوي علي حركة إستاتيك، والتصميم ديناميكي تحقق من خلال الهيكل الخشبي حول المنضدة مصنوعة من الزجاج والخشب، وهي قطعه سمترية.	
الإتجاه	نوع الأثاث (مسطحات) منضده. الإتجاه الحديث	
نوع الإتزان	إتزان شكلي.	
العنصر المسبب في الإتزان	تتزن القطعة بشكل أساسي بالدعمات الخشبية المتمثلة في الهيكل الخشبي.	
مناطق الإيجابية والسلبية	تتمثل المناطق السلبية في الفراغات الموجوده في جميع الهيكل. تتمثل مناطق الإيجابية في الهيكل واللوح الزجاجي	
مناطق القوة والضعف	تتمثل مناطق القوه في الهيكل الخشبي، ومناطق الضعف تكاد تكون معدومه.	

القطعة الثانية : جدول (١٥)

تصميم عضوي	تصميم بارامتري	 تصميم عضوي
وصف قطع الأثاث	تم تصميم كاونترات إستقبال ومناضد تتميز بأنها تعتمد على توزيع الثقل في ناحية واحدة من القطعة والجزء الآخر طائر ليس لديه أرجل، وتم توزيع الأحمال علي القطعة والتوازن بطريقة غير سيمترية، الكاونترات من خامة pvc أوالخشب، التصميم ديناميك، لكنه يحتوي علي حركة إستاتيك، حيث أنها مثبتة علي شكل معين لا يمكن تغييره وإلا حدث خلل، حققت الوحدات وظيفتها في المتانة ورفع الأحمال بالإضافة إلي شكلها الجديد المميز.	
الإتجاه	مسطحات (كاونتر إستقبال)، الإتجاه: باراميتري، وعضوي	
نوع الإتزان	إعتمد علي الإتزان الوظيفي بإستخدام شكل ملائم جديد.	
العنصر المسبب في الإتزان	التبادل بين الخامات الثقيلة قاعدة الكاونتر الصلبة والمفرغة في الجزء الخشبي الهيكلي.	
مناطق الإيجابية والسلبية	تتمثل المناطق الإيجابية في قاعدة الكاونر الصلبة والسطح العلوي للمنضدة. المناطق السلبية في الجزء الآخر من الكاونتر.	
مناطق القوة والضعف	مناطق القوة في ثقل الوحدة من ناحية، والضعف في تفريغها من الناحية الأخري.	

القطعة الثالثة: جدول (١٦)

	
وصف قطع الأثاث	وحدة حائطية تستخدم كأماكن جلوس، وأماكن لوضع أجهزة الكمبيوتر، مصنع من خشب الزان، مصنوعة من الخشب ومن مميزات الخشت التحمل والمتانة، نوع القطعه من حيث الحركة ديناميكي، - والوحدة تتبع مبدأ التوازن حتى لا يقع أي خلل في المقعد أو المنضدة، والوحدة غير سيمترية. - نسبة الجزء من الكل : فهي مصنوعة كوحدات منفصلة ومثبته علي الحائط الخلفي لها ، بنسبة ١:١، مع بعضها فهذا يحقق الإتزان. والوحدة تستغل وظيفياً من خلال الجلوس عليها ويمكن إستخدامها أيضاً كمساند أو مناضد جانبية.
الإتجاه	أثاث مسطح (وحدة حائطية).
نوع الإتزان	الاتزان الشكلي والوظيفي عن طريق الخامة المستخدمة وهي خشب الزان الذي يحقق متانة عالية.
العنصر المسبب في الإتزان	التجليدة الخلفية للوحدة فهي مثبته في الحائط ويخرج منها جميع أماكن الجلوس والمساند.
مناطق الإيجابية والسلبية	الإيجابية في التجليدة الخلفية للوحدة، وأماكن الجلوس والمناضد، والمناطق السلبية متمثلة في الفراغات الموجودة بين الوحدات.
مناطق القوة والضعف	- مناطق القوه التجليدة الخلفية للوحدة فهي مثبته فحائط وهذا العنصر المسبب في الاتزان - مناطق الضعف حرف المقعد والمنضدة

٤-٣- الأساليب الإحصائية المستخدمة:

إستخدم الباحث الرزمة الإحصائية (SPSS) في إجراء التحليلات الإحصائية، والأساليب المستخدمة هي:

- معامل إرتباط بيرسون لحساب معاملات الإتساق الداخلي لعبارات الإستبانة.
- معامل ألفا كرونباخ لإيجاد معامل ثبات الإستبانة.
- التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات.
- - إختبار "كا٢".

نموذج رقم (١)

ملحق (١) إستمارة إستبيان للمتخصصين من السادة أعضاء هيئة التدريس

عدد العينة: (٣٠) من السادة أعضاء هيئة التدريس للتصميم الداخلي والأثاث.

المكان: كلية الفنون الطبيقية "جامعة حلوان وجامعة دمياط وجامعة ٦ أكتوبر وجامعة بنها".

وفيما يلى نموذج لإستمارة الإستبيان :

إستمارة إستبيان

لبحث تحت عنوان: الإتزان في الأثاث

الإسم (إختيارى) :	القسم : .....
الوظيفة :	النوع : .....

- يهدف هذا الإستبيان إلى تقييم مدى نجاح:

- إعتماد الإتزان الفيزيقي والشكلي في الأثاث كعنصر أساسي في العملية التصميمية لما له من أبعاد تصميمية، وأبعاد أمن وسلامة وكمصدر إبداعي يخدم مجال التصميم الداخلي والأثاث.
- توظيف الإتزان في الأثاث أثناء الدراسة وتوجيه التعليم إلي تطويره، حتي نتمكن من فهم أفضل لكيفية تحقيق الإتزان، للوصول إلي القواعد التى يجب إتباعها عند القيام بتصميم أثاث متزن.
- وفي تقييم مجموعة من التصميمات لبعض قطع الأثاث المصممة من قبل الباحث والمتلائمة مع الإتجاهات المعاصرة، وتحمل فى طياتها وتحقق مفهوم الإتزان الفيزيقي والشكلي.
- مع العلم أنه سيتم معاملة هذا الإستبيان بشكل سرى بغرض البحث العلمي.
- لذا أرجو من سيادتكم ملئ هذه الإستمارة بمنتهى الموضوعية بوضع علامة (√) فى داخل المربع .

	العبارة	موافق	موافق إلى حد ما	غير موافق
١	١- الإتزان (الفيزيقي والشكلي) عنصر أساسي في تصميم الأثاث، لما له من أبعاد تصميمية، وأبعاد أمن وسلامة، ويتمثل بأسس ومعايير محددة، وعند الربط بينهما يتم إنتاج أثاث ذو قيمة جمالية وتشكيلية ووظيفية، وتصميمات جديدة مبتكرة تحمل مفهوم الإتزان، والتركيز على القوة والمتانة التي تحقق الإتزان.	☐	☐	☐
٢	٢- توظيف الإتزان في الأثاث أثناء الدراسة وتوجيه التعليم إلي تطويره، يمكننا من فهم أفضل لكيفية تحقيق الإتزان، وللوصول إلي القواعد التى يجب إتباعها عند القيام بتصميم أثاث متزن.	☐	☐	☐
٣	٣- لتصميم قطع أثاث متزنة ومتنوعة، يجب التعرف علي التكنولوجيا والخامات والأساليب الحديثة (العوامل الظاهرة المؤثر على المستوى المادى للإتزان).	☐	☐	☐

٤	٤- فرض إختبارت الإتزان في المصانع أثناء عملية إنتاج الأثاث يعمل علي التحقق من إتزان وسلامة المنتج علي الفرد، وإدراك أهمية الإتزان وخطورته.	☐	☐	☐
٥	٥- الهدف من البحث، وهو أن الإستفادة من الإتزان في تصميم الأثاث يتمثل في تحقيق الوظيفة وتحقيق شكل مبتكر، ويمكن إستخدامه في إثراء الفكر التصميمي. يتضح فى مجموعة التصميات "الإطار التطبيقي" لبعض قطع الأثاث المصممة من قبل الباحث.	☐	☐	☐
٦	٦- برامج تقييم معايير الإتزان بعد العملية التصميمية، برامج هامة يجب تطبيقها في أقسام التصميم الداخلي والأثاث، لتقييم عمل التصميم الميكانيكي المتزن، فتضمن فهم منهج الإتزان التصميمي فى الأثاث وتحليله، ثم توضيح مستوى الإتزان. مثل برنامج Autodesk Inventor 2017، لإجراء إختبارات ومحاكات التصميمات، مع دراسة وإختبار الآلية ضمن بيئة آمنة وفعالة.	☐	☐	☐
أرجو كتابة أى ملاحظات : ..... ولسيادتكم جزيل الشكر والعرفان				

نموذج لإستمارة إستبيان من تصميم الباحث

❖ التحقق من صدق وثبات أدوات البحث:

أولاً: استبانة آراء السادة المتخصصين أعضاء هيئة التدريس التصميم الداخلي والأثاث:

نتائج صدق الإتساق الداخلي للإستبيان:

جاءت النتائج كما هو موضح فى الجدول (١٧)، للتحقق من صدق الاتساق الداخلي للإستبيان، استخدم الباحث معامل إرتباط بيرسون لحساب معامل الإرتباط بين درجات كل عبارة والدرجات الكلية للإستبيان.

العبارات	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
١- الإتزان (الفيزيقي والشكلي) عنصر أساسي في تصميم الأثاث، لما له من أبعاد تصميمية، وأبعاد أمن وسلامة، ويتمثل بأسس ومعايير محددة، وعند الربط بينهما يتم إنتاج أثاث ذو قيمة جمالية وتشكيلية ووظيفية، وتصميمات جديدة مبتكرة تحمل مفهوم الإتزان، والتركيز على القوة والمتانة التي تحقق الإتزان.	٠,٩٠	٠,٠١	دال
٢- توظيف الإتزان في الأثاث أثناء الدراسة وتوجيه التعليم إلي تطويره، يمكننا من فهم أفضل لكيفية تحقيق الإتزان، وللوصول إلي القواعد التى يجب إتباعها عند القيام بتصميم أثاث متزن.	٠,٩٢	٠,٠١	دال

٣- لتصميم قطع أثاث متزنة ومتنوعة، يجب التعرف علي التكنولوجيا والخامات والأساليب الحديثة (العوامل الظاهرة المؤثر على المستوى المادى للإتزان).	٠,٨٩	٠,٠١	دال
٤- فرض إختبارت الإتزان في المصانع أثناء عملية إنتاج الأثاث يعمل علي التحقق من إتزان وسلامة المنتج علي الفرد، وإدراك أهمية الإتزان وخطورته.	٠,٨٨	٠,٠١	دال
٥- الهدف من البحث، وهو أن الإستفادة من الإتزان في تصميم الأثاث يتمثل في تحقيق الوظيفة وتحقيق شكل مبتكر، ويمكن إستخدامه في إثراء الفكر التصميمي. يتضح فى مجموعة التصميات "الإطار التطبيقي" لبعض قطع الأثاث المصممة من قبل الباحث.	٠,٩٤	٠,٠١	دال
٦- برامج تقييم معايير الإتزان بعد العملية التصميمية، برامج هامة يجب تطبيقها في أقسام التصميم الداخلي والأثاث، لتقييم عمل التصميم الميكانيكي المتزن، فتضمن فهم منهج الإتزان التصميمي فى الأثاث وتحليله، ثم توضيح مستوى الإتزان. مثل برنامج Autodesk Inventor 2017، لإجراء إختبارات ومحاكات التصميمات، مع دراسة وإختبار الآلية ضمن بيئة آمنة وفعالة.	٠,٨٧	٠,٠١	دال

جدول رقم (١٧) : يوضح معاملات الإرتباط بين درجات العبارة والدرجات الكلية الإستبيان

حيث يتضح من الجدول (١٧) أن معاملات الإرتباط بين درجة كل عبارة والدرجات الكلية للإستبيان تراوحت ما بين (٠,٨٧ – ٠,٩٤) وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠١) وبذلك تعتبر عبارات الإستبيان صادقه لما وضعت لقياسه.

ـــ نتائج ثبات الإستبيان:

وقد تحقق الباحث من ثبات الإستبيان من خلال طريقة معامل ألفا كرونباخ وجاءت النتائج كما هى موضحة في الجدول رقم (١٨)

	عدد العبارات	معامل ألفا كرونباخ
إستبيان المخصصين	٦	٠,٩٠

جدول رقم (١٨) : يوضح نتائج اختبار ألفا كرونباخ لثبات الإستبيان

حيث بلغ (٠,٩٠) ، وهى نسبة ثبات مرتفعة مما يطمئن الباحث لنتائج تطبيق الإستبيان

❖ النتائج والمناقشة :

قام الباحث بتحليل آراء أفراد عينة البحث من السادة المتخصصين من أعضاء هيئة التدريس فى إستبيان حول **"**إعتماد الإتزان الفيزيقي والشكلي في الأثاث كعنصر أساسي في العملية التصميمية لما له من أبعاد تصميمية، وأبعاد أمن وسلامة وكمصدر إبداعي يخدم مجال التصميم الداخلي والأثاث**"**، وذلك وفقا لمقياس ثلاثى متدرج "موافق ، موافق إلى حد ما ، غير موافق" بأوزان (٣ ،٢ ،١) على الترتيب وتم حساب المدى ، وذلك بطرح أصغر وزن من أعلى وزن فى المقياس (٣ – ١ = ٢)، ثم قسمة المدى (٢) على (٣) بهدف تحديد الطول الفعلى لكل مستوى، وكانت (٢ .0.67 = 3 تقريباً)، وهذا

يعنى أن الوزن المرجح لاجابات كل عبارة من العبارات على النحو التالى : (١– ١,٦٦ "غير موافق")، (١,٦٧ – ٢,٣٣ "موافق إلى حد ما")، (٢,٣٤ – ٣ "موافق").

- **تقييم المتخصصين (٢٠ عضو هيئة تدريس):**

قام الباحث باستخدام التكرارات والنسب المئوية لحساب المتوسط المرجح ومعامل الجودة لكل عبارة من عبارات التقييم وفقاً لمقياس ثلاثى متدرج ، وجاءت النتائج كما هو موضح فى الجدول رقم (١٩).

عبارات التقييم	الاستجابة			مجموع الأوزان	المتوسط المرجح	معامل الجودة (%)	درجة الموافقة
	موافق	موافق إلى حد ما	غير موافق				
١- الإتزان (الفيزيقي والشكلي) عنصر أساسي في تصميم الأثاث، لما له من أبعاد تصميمية، وأبعاد أمن وسلامة، ويتمثل بأسس ومعايير محددة، وعند الربط بينهما يتم إنتاج أثاث ذو قيمة جمالية وتشكيلية ووظيفية، وتصميمات جديدة مبتكرة تحمل مفهوم الإتزان، والتركيز على القوة والمتانة التي تحقق الإتزان.	٢٦	٤	-	٨٦	٢,٨٧	٩٥,٥٦ %	موافق
٢- توظيف الإتزان في الأثاث أثناء الدراسة وتوجيه التعليم إلي تطويره، يمكننا من فهم أفضل لكيفية تحقيق الإتزان، وللوصول إلي القواعد التى يجب إتباعها عند القيام بتصميم أثاث متزن.	٢٧	٣	-	٨٧	٢,٩٠	٩٦,٦٧ %	موافق
٣- لتصميم قطع أثاث متزنة ومتنوعة، يجب التعرف علي التكنولوجيا والخامات والأساليب الحديثة (العوامل الظاهرة المؤثر على المستوى المادى للإتزان).	٢٥	٥	-	٨٥	٢,٨٣	٩٤,٤٤ %	موافق
٤- فرض إختبارت الإتزان في المصانع أثناء عملية إنتاج الأثاث يعمل علي التحقق من إتزان وسلامة المنتج علي الفرد، وإدراك أهمية الإتزان وخطورته.	٢٤	٦	-	٨٤	٢,٨٠	٩٣,٣٣ %	موافق

٥- الهدف من البحث، وهو أن الإستفادة من الإتزان في تصميم الأثاث يتمثل في تحقيق الوظيفة وتحقيق شكل مبتكر، ويمكن إستخدامه في إثراء الفكر التصميمي. يتضح فى مجموعة التصميات "الإطار التطبيقي" لبعض قطع الأثاث المصممة من قبل الباحث.	٢٨	٢	-	٨٨	٢,٩٣	٩٧,٧٨ %	موافق
٦- برامج تقييم معايير الإتزان بعد العملية التصميمية، برامج هامة يجب تطبيقها في أقسام التصميم الداخلي والأثاث، لتقييم عمل التصميم الميكانيكي المتزن، فتضمن فهم منهج الإتزان التصميمي فى الأثاث وتحليله، ثم توضيح مستوى الإتزان. مثل برنامج Autodesk Inventor 2017، لإجراء إختبارات ومحاكات التصميمات، مع دراسة وإختبار الآلية ضمن بيئة آمنة وفعالة.	٢٣	٧	-	٨٣	٢,٧٧	٩٢,٣٣ %	موافق
التقييم الكلى للمتخصصين	**١٥٣**	**٢٧**	**-**	**٥١٣**	**٢,٨٥**	**%٩٥**	**موافق**

جدول رقم (١٩): يوضح المتوسطات المرجحة ومعاملات الجودة للعبارات والتقيم وفقاً لآراء المتخصصين حول التصميمات المقترحة لقطع الأثاث

من الجدول رقم (١٩) يتضح أن :

إتفاق آراء السادة المتخصصين حول العبارات، حيث وقعت جميعها فى مستوى (موافق) بناءاً على التدرج الثلاثى للوزن المرجح، وجاءت تقيمات معاملات الجودة مرتفعة لجميع العبارات، وتراوحت معاملات الإتفاق ما بين نسبة (٩٧,٧٨%- ٩٢,٣٣%) وتراوح المتوسط المرجح ما بين (٢,٧٧ – ٢,٩٣)، مما يوضح "نجاح إعتماد الإتزان في الأثاث كعنصر أساسي في العملية التصميمية وأثناء الدراسة، لما له من أبعاد تصميمية، وأبعاد أمن وسلامة وكمصدر إبداعي يخدم مجال التصميم الداخلي والأثاث، وللوصول إلي القواعد التى يجب إتباعها عند القيام بتصميم أثاث متزن، حتي نتمكن من فهم أفضل لكيفية تحقيق الإتزان" .

النتائج والتوصيات:

أولاً: النتائج:

من خلال الدراسة التي قام بها الباحث تكونت لديه مجموعة من النتائج للمتخصصين وللدارسين بمجال الأثاث، **تتلخص فيما يلى:**

١- الإتزان (الفيزيقي والشكلي) الذى يتبناه البحث، عنصر أساسي في تصميم الأثاث، لما له من أبعاد تصميمية، وأبعاد أمن وسلامة، ويتواجد بعد مراحل من الدراسة ونتيجة الإلتفات للتصميم نفسه، ويتمثل بأسس ومعايير محددة، وعند الربط بينهما

في إنتاج أثاث، ينتج الجمال الوظيفى ويتحقق الإتزان بين الشكل والوظيفه الذى يستخدم فيه ويناسبه، والتركيز على القوة والمتانة التي تحقق الإتزان.

٢- الإستفادة من الإتزان الفيزيقي والشكلي في تصميم الأثاث يتمثل في تحقيق الوظيفة وتحقيق شكل مبتكر، والتركيز على القوة والمتانة التي تحقق الإتزان، ويمكن إستخدامه في إثراء الفكر التصميمي، ويتضح ذلك فى مجموعة التصميات "الإطار التطبيقي" لبعض قطع الأثاث المصممة من قبل الباحث، مما يوضح الأثر المرموق لمفهوم الإتزان الحقيقي الذي يوضح النماذج الإبتكارية الجديدة المتزنة في مجال تصميم الأثاث.

٣- لتصميم قطع أثاث متزنة فيزيقيًا وتصميميًا ومتنوعة، يجب التعرف علي التكنولوجيا والخامات والأساليب الحديثة (العوامل الظاهرة المؤثر على المستوى المادى للإتزان)، المستخدمة في كيفية عمل أثاث متزن، لتساعد المصمم في تصميم قطع أثاث متنوعة وملائمة لتلبي إحتياجات المستخدمين المتغيرة.

٤- توظيف الإتزان في الأثاث أثناء الدراسة وتوجيه التعليم إلي تطويره، يمكننا من فهم أفضل لكيفية تحقيق الإتزان، وللوصول إلي القواعد التى يجب إتباعها عند القيام بتصميم أثاث متزن.

٥- فرض إختبارت الإتزان في المصانع أثناء عملية إنتاج الأثاث يعمل علي التحقق من إتزان وسلامة المنتج علي الفرد، وإدراك أهمية الإتزان وخطورته.

٦- برامج تقييم معايير الإتزان بعد العملية التصميمية، برامج هامة يجب تطبيقها في أقسام التصميم الداخلي والأثاث، لتقييم عمل التصميم الميكانيكي المتزن، فتضمن فهم منهج الإتزان التصميمي فى الأثاث وتحليله، ثم توضيح مستوى الإتزان. مثل برنامج Autodesk Inventor 2017، لإجراء إختبارات ومحاكات التصميمات، مع دراسة وإختبار الآلية ضمن بيئة آمنة وفعالة.

ثانيا: التوصيات:

نتج عن الدراسة النظرية والعملية من خلال البحث مجموعة من النتائج، تحدد نتائج الإتزان في الأثاث، **ومن خلال البحث والدراسة والنتائج يمكن طرح مجموعة من التوصيات:**

١- الإستفادة من الإتزان"الفيزيقي والشكلي" في تصميم أثاث يحمل فى طياته ويخدم ويحقق مفهوم الإتزان، ويتمثل في تحقيق الوظيفة والشكل الغير تقليدي المبتكر، ويمكن إستخدامه في إثراء الفكر التصميمي.

٢- الإتزان في الأثاث يجب أن يتمثل علي أسس ومعايير محددة، فعند الربط بينهما، يتم إنتاج (أثاث) ذو قيمة جمالية وتشكيلية ووظيفية، وإنتاج تصميمات جديدة مبتكرة تحمل مفهوم الإتزان.

٣- التعرف علي التكنولوجيا والخامات والأساليب الحديثة (العوامل الظاهرة المؤثر على المستوى المادى للإتزان)، تساعد المصمم في تصميم قطع أثاث متزنة متنوعة وملائمة لتلبي إحتياجات المستخدمين المتغيرة.

٤- إدراك أهمية عنصر الإتزان "الفيزيقي والشكلي" وخطورته، وفرض إختبارت الإتزان في المصانع أثناء عملية إنتاج الأثاث يعمل علي التحقق من إتزان وسلامة المنتج علي الفرد، لما له من أبعاد تصميمية، وأبعاد أمن وسلامة.

٥- توظيف الإتزان في الأثاث أثناء الدراسة وتوجيه التعليم إلي تطويره كعنصر أساسي في العملية التصميمية، وكمصدر إبداعي ثرى يفتح آفاق إبداعية جديدة تخدم مجال التصميم الداخلي بقسم التصميم الداخلي والأثاث، ليمكننا من فهم أفضل لكيفية تحقيق الإتزان ومشكلاته، وللوصول إلي القواعد التى يجب إتباعها عند القيام بتصميم أثاث متزن.

٦- علي الجهات الأكاديمية لتعليم التصميم استخدام برامج تقييم معايير الإتزان بعد العملية التصميمية، مثل برنامج "Autodesk Inventor 2017، أوتودسك إنفنتر"، وهو من البرامج الهامة التي يجب تطبيقها في أقسام التصميم الداخلي والأثاث، فتضمن فهم منهج الإتزان التصميمي فى الأثاث وتحليله، ثم توضيح مستوى الإتزان الذى شمله.

التوصيات هى نقطتين فقط : فرض اختبارات الاتزان على اى قطعة اثاث يتم انتاجها . تدريس برامج الحاسب الآلى التى تساعد المصمم على دراسة مدى تحقيق الاتزان اثناء عملية التصميم

قائمة المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

١- الجبالي، حمزة، كتاب مبادئ التصميم والديكور، دار الأسرة للإعلام، عالم الثقافة للنشر، القاهرة.

1- aljabali, hamzat, kitab mabadi altasmim waldiykur, dar al'usrat lil'iielami, ealam althaqafat lilnashri, alqahirati.

٢- الجلاد، محمد وليد، كسحوت، عبدو، "الأثاث"، الموسوعة العربية ، ٢٠٠٩ م .

2- aljaladi, muhamad walid, kishuti, eabdu, "al'athathi", almawsueat alearabiat , 2009.

٣- السباعى، أسماء عباد الجواد " دراسة المناهج الإسلامي لبناء دلالات رمزية لتطبيقها على الفراغات الداخلية" بحث منشور، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، العدد٨.

3- alsabaeuy, 'asma' eabaad aljawad " dirasat almanahij al'iislamii libina' dalalat ramziat litatbiqiha ealaa alfaraghat aldaakhiliati" bahth manshur, majalat aleimarat walfunun waleulum al'iinsaniati, aleudadu8.

٤- العمايرة، علي، "هندسة التصميم الداخلي والديكور"، المطبعة الوطنية، دار الأمل، ط ١، الأردن، ١٩٨٥م.

4- aleamayratu, ealay, "handasat altasmim aldaakhilii waldiykur", almatbaeat alwataniati, dar al'amli, t 1, al'urduni, 1985m.

٥- العيساوي، هديل هادي عبد الأمير، ماده أسس التصميم، كليه فنون الجميلة جامعه بابليون، قسم التصميم، المرحله الأولي، العراق. ٢8/11/2014.

5- aleisawy, hadil hadi eabd al'amir, madah 'asas altasmimi, klih funun aljamilat jamieah babilyun, qissm altasmimi, almarhalah al'awali, aleiraqa.8/11/2014 2.

٦- بدوي، بدوي عبد العال، وعبد الله، عصام الدين متولي، وشافع، خالد عبد الحميد حسنين، علم الحركة والميكيانيكية الحيوية بين النظرية والتطبيق، ط١، الإسكندرية، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، ٢٠٠٦ م.

6- badui, badawi eabd aleal, waeabd allah, eisam aldiyn mitawali, washafiea, khalid eabd alhamid hasanin, ealm alharakat walmikianikiat alhayawiat bayn alnazariat waltatbiqi, ta1, al'iiskandiriat, dar alwafa' lidunya altibaeat walnashri, 2006 ma.

٧- بنت محمد، سالفا، رؤى مستقبلية للتصميم الداخلي للمسكن المعاصر في ظل مفاهيم الأنظمة الذكية، دكتوراه، جامعة أم القرى، كلية التصاميم بمكة المكرمة، السعودية، ٢٠١٤ م .

7- bint muhamadi, salfa, rua mustaqbaliat liltasmim aldaakhilii lilmaskan almueasir fi zili mafahim al'anzimat aldhakiati, dukturah, jamieat 'um alquraa, kuliyat altasamim bimakat almukaramati, alsaeudiat, 2014 m .

٨- حسام الدين، طلحة حسين، الميكانيكية الحيوية، الأسس النظرية والتطبيقية، ط١، القاهرة، دار الفكر العربي، مصر، ١٩٩٣م .

8- husam aldiyn, talhat husaynin, almikanikiat alhayawiatu, al'usus alnazariat waltatbiqiatu, ta1, alqahirata, dar alfikr alearbii, masr, 1993m .

٩- خلف، نمير قاسم، دكتور، "كتاب ألف باء التصميم الداخلي"، جامعة ديالي، دار الكتب والوثائق، بغداد، العراق، ٢٠٠٦م.

9- khalfa, namayr qasama, duktur, "ktab 'alf ba' altasmim aldaakhili", jamieat diali, dar alkutub walwathayiqi, baghdad, aleiraqi, 2006m.

١٠- روبرت جيلام سكوت، تأليف، أستاذ مساعد بشعبة التصميم، قسم الفنون بجامعة بيل، إبراهيم، عبدالباقي محمد، ويوسف، محمد محمود، ترجمة، فهيم، عبدالعزيز محمد، مراجعة، وهيكل، عبدالمنعم، تقديم، كتاب أسس التصميم، مجموعة الكتب الدراسية والمراجع الأمريكية المترجمة، دار نهضة مصر للطبع والنشر، القاهرة، ١٩٩٢.

10- rubirt jilam skut, talifi, 'ustadh musaeid bishuebat altasmimi, qism alfunun bijamieat bil, 'iibrahim, eabdalbaqi muhamad, wayusif, muhamad mahmud, tarjamatu, fahim, eabdaleaziz

muhamad, murajaeat, wahikala, eabdalmuneam, taqdimu, kitab 'usus altasmimi, majmueat alkutub aldirasiat walmarajie al'amrikiat almutarjamati, dar nahdat misr liltabe walnashri, alqahirati, 1992.

١١- شاهين، عطية السعيد، "نحو صياغة موضوعية لمعايير التصميم الداخلي"، بحث للمؤتمر العلمي الخامس كلية الفنون التطبيقيةً ١٩٩٥ م، جامعة حلوان، ١١١٧ .

11- shahin, eatiat alsaeid, "nhw siaghat mawdueiat limaeayir altasmim aldaakhili", bahath lilmutamar aleilmii alkhamis kuliyat alfunun alttbyqyytan 1995 mi, jamieat hulwan, 1117 .

١٢- صلاح، نشوي عبد الفتاح، الجمال والتشكيل في العمارة بين النظرية والتطبيق، رسالة ماجستير، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ٢٠٠٥ م.

12- salah, nashwi eabd alfataahi, aljamal waltashkil fi aleimarat bayn alnazariat waltatbiqi, risalat majistir, qism aleimarati, kuliyat alhandasati, jamieat alqahirati, 2005 ma.

١٣- عواد، إسماعيل أحمد، "الفكر الإبداعى لفلسفة التصميم المتزامن وأثره على القيم التصميمية للأثاث"، دكتوراه، كلية الفنون التطبيقية قسم التصميم الداخلى والأثاث، جامعة حلوان، ٢٠١٠.

13- eawadi, 'iismaeil 'ahmadu, "alfikr al'iibdaeaa lifalsafat altasmim almutazamin wa'atharih ealaa alqiam altasmimiat lil'athathi", dukturah, kuliyat alfunun altatbiqiat qism altasmim aldaakhilaa wal'athathi, jamieat hulwan, 2010.

١٤- قنديل، مشيره فريد محمود، الإتزان فى التصميم الداخلى بين المفهوم والتطبيق، رسالة ماجستير، جامعة حلوان، كلية الفنون التطبيقية، قسم التصميم الداخلي والأثاث، ٢٠١٥.

14- qandili, mushiruh farid mahmud, al'iitzan faa altasmim aldaakhilaa bayn almafhum waltatbiqi, risalat majistir, jamieat hulwan, kuliyat alfunun altatbiqiati, qism altasmim aldaakhilii wal'athathi, 2015.

١٥- كوهين، مايكل تأليف، فؤاد باشا، محمد أحمد، ترجمة ومراجعة، الميكانيكا الكلاسيكية، مقدمة أساسية، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، رقم الإيداع ٢٠١٤/٩١٧٥ م.

15- kuhin, maykil talifu, fuad basha, muhamad 'ahmad, tarjamat wamurajaeatu, almikanika alkilasikiati, muqadimat 'asasiatun, muasasat hindawiun liltaelim walthaqafati, raqm al'iidae 9175

١٦- محمد، أيمن سعيد، كتاب طراز الأثاث، مكتبة المجمع العربي للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.

16- muhamad, 'ayman saeidi, kitab tiraz al'athathi, maktabat almajmae alearabii lilnashr waltawzie, alqahiratu, misr.

قائمة المراجع الأجنبية:

17- Art and visual perception – A psychology of creative eye – the new version – By : Rudolf Arnheim – Universty of California press – Berkeley , Los Anglos , London

18- Albert O, Halse, "The Use of Colour in Interiors", Second edition, Library of congress, USA, ٢٠١٤ .

19- Arnnheim dudolf – (the dynamics of architectural form) _ university of California press _ los angles _ London 1977 .

٢ -Steven Bradley. (2015, June) Smashing Magazine. [Online]. https :/ /www. Smashing magazine .com/2015/06/ design-principles-compositional –balance –symmetrya symmetry/

20- Art and visual perception – A psychology of creative eye – the new version – By : Rudolf Arnheim – Universty of California press – Berkeley , Los Anglos , London

21- A research report by: Kids In Danger and Shane's Foundation – KID & foundations shanes

22- Design of the week: impossible Table , 6july ,2020 ,design of the week Kerry Stevenson.

23- Fraser, T. & Banke, A., "The complete guide to color (The ultimate book for the color conscious)" – first edition – Ilex-United Kingdom, ٢٠٠١ .

24- Fuery, P. & Fuery, K., "Visual Culture and Critical Theory", London, Amold Publishes. , ٢٠٠٣P56.
24- Furniture stability factsheet – Department of mines,industry regulation and safety – Government of west Australia، Strength and stability of furniture - Part 3: Methods for determination of strength of settees - BRITISH STANDARD
25- furniture stability - A research report by: Kids In Danger – augest/9/2016
26- Strength and stability of furniture - Part 3: Methods for determination of strength of settees - BRITISH STANDARD
27- Strength and stability of furniture - Part 3: Methods for determination of strength of settees - BRITISH STANDARD
28- The international journal of arts & sciences – commercial furniture inspired by plants – international conference disc iplines – las vegas 2012.
29 - Universal Principles of Interior Design: 100 Ways to Develop Innovative Ideas, Enhance Usability, and Design Effective Solutions Rockport Universal Series
Author: Chris Grimley, Kelly Harris Smith.
Norman Crowe ،30-Paul Laseau - "Visual Notes for Architects and Designers"- Ibid– P10, 16, 17.
- ٢Norman Crowe ،31- Paul Laseau - "Visual Notes for Architects and Designers"- Ibid– P 22.
32-indie furniture designs debuting at NYCxDESIGN 2018 – Balance-Unbalance
Colony @ NYCxDesign 2018 – Photo: courtesy of Colony designer co-op